

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-261048

(43)Date of publication of application : 13.09.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/288  
B41J 2/01  
G06K 19/07  
G06K 19/077  
H01L 21/3205

(21)Application number : 2001-236369

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 03.08.2001

(72)Inventor : KIGUCHI HIROSHI  
FURUSAWA MASAHIRO  
MIURA HIROTSUNA

(30)Priority

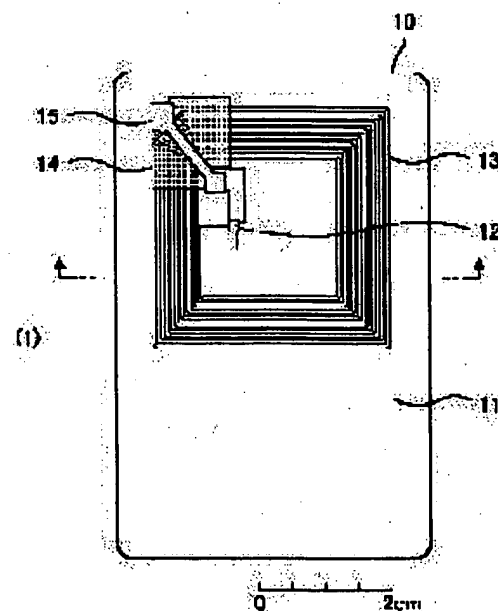
Priority number : 2000402952 Priority date : 28.12.2000 Priority country : JP

## (54) METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING ELEMENT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide element manufacturing method/device with which droplets do not unnecessarily spread to form a fine wiring by using an inexpensive functional liquid feeding method.

**SOLUTION:** The method for forming the element of an RFID tag 10 is provided with a process for patterning multiple parts where affinities with respect to functional liquid differ, and a process for selectively giving functional liquid to a part where affinity with respect to functional liquid is high in the multiple parts on an element forming substrate 11. The process for forming the multiple parts of different affinities with respect to functional liquid has a process for giving an organosiloxane film onto the substrate and exposing it through an optical mask.



(2)

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] An element manufacture method of being the method of giving a functional liquid to an element formation substrate and manufacturing an element, and having a process which carries out patterning of two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually on said element formation substrate, and a process to which compatibility over said functional liquid gives said functional liquid selectively to a high portion among said two or more portions.

[Claim 2] It is the element manufacture method which is a liquid containing a metal with which said element formation substrate is a substrate of an RF-ID tag in claim 1, and said functional liquid forms an antenna of said RF-ID tag.

[Claim 3] A process which forms two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually in claim 1 or claim 2 is the element manufacture method of having a process which gives the ORGANO siloxane film on a substrate, and a process which said ORGANO siloxane film is made exposing through an optical mask.

[Claim 4] A process which forms two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually in claim 1 or claim 2 is the element manufacture method of having a process which gives a fluoro alkyl silane film on a substrate, and a process which said fluoro alkyl silane film is made exposing through an optical mask.

[Claim 5] An element manufacture method of being the method of giving a functional liquid to an element formation substrate and manufacturing an element, and having a process which carries out patterning of the bank which prevents extravasation of said functional liquid on said element formation substrate, and a process which gives said functional liquid selectively in said bank.

[Claim 6] The element manufacturing installation which is equipment which gives a functional liquid to an element formation substrate and manufactures an element, and was equipped with patterning processing equipment which carries out patterning of two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually, and functional liquid grant equipment which gives said functional liquid selectively into a portion with high compatibility over said functional liquid among two or more of said portions on said element formation substrate.

[Claim 7] It is the element manufacturing installation which is a liquid containing a metal with which said element formation substrate is a substrate of an RF-ID tag in claim 6, and said functional liquid forms an antenna of said RF-ID tag.

[Claim 8] Patterning processing equipment which forms two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually in claim 6 is an element manufacturing installation equipped with sensitive-material grant equipment which gives the ORGANO siloxane film on a substrate, and an aligner which said ORGANO siloxane film is made to expose through an optical mask.

[Claim 9] Patterning processing equipment which forms two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually in claim 6 is an element manufacturing installation equipped with sensitive-material grant equipment which gives a fluoro alkyl silane film on a substrate, and an aligner which said fluoro alkyl silane film is made to expose through an optical mask.

[Claim 10] An element manufacturing installation equipped with patterning processing equipment which is equipment which gives a functional liquid to an element formation substrate and manufactures an element, and carries out patterning of the bank which prevents extravasation of said functional liquid on said element formation substrate, and functional liquid grant equipment which gives said functional liquid selectively in said bank.

[Claim 11] An element manufacture method of being the method of giving a metal content liquid to an element formation substrate, and manufacturing an element, and having a process which forms a hole in said element formation substrate, and a process which gives said metal content liquid in said hole.

[Claim 12] Said hole is the element manufacture method currently formed in a location where terminals of two or more

[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi\\_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww4.ipdl.jpo.go.jp%2FTokuj...](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww4.ipdl.jpo.go.jp%2FTokuj...) 2/23/2004

electrical circuit elements differ mutually [ the thickness direction of a substrate ] in claim 11.

[Claim 13] It is the element manufacture method that a metal content liquid to which multilayer structure which said substrate equipped with two or more electrical circuit layers and an insulating layer between each electrical circuit layer in claim 12 was given by nothing and said hole makes possible electric conduction between electrical circuits of each class.

[Claim 14] It is the element manufacture method by which is a long picture-like and two or more formation is carried out mostly at parallel that said hole extends in the fixed direction of a substrate side in claim 11.

[Claim 15] An element manufacturing installation which has processing equipment which is equipment which gives a metal content liquid to an element formation substrate, and manufactures an element, and forms a hole in said element formation substrate, and liquid grant equipment which gives said metal content liquid in said hole.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**


---

**[Detailed Description of the Invention]**
**[0001]**

**[Industrial Application]** This invention relates to amelioration of the method and equipment which form an element by starting the element manufacture method and a manufacturing installation, especially forming the pattern of arbitration on a substrate using functional liquid grant equipments, such as an ink jet type recording device.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** The circuit element of a semiconductor device and others forms a circuit pattern and a circuit pattern on silicon, glass, and the substrate of PET (polyethylene terephthalate) and others, and is manufactured. Conventionally, for example, the lithography method is used for manufacture of such an element. This lithography method gives the sensitization material called a resist on a substrate, glares and develops a circuit pattern, drives a metal ion etc. into this, and forms a circuit pattern. This lithography method needed large-scale equipment and a complicated process, and was high. [ of the manufacturing cost ]

**[0003]** Moreover, the method by etching is used as the formation method of wiring. This method sticks a metallic foil on a substrate front face, and it gives resist resin further, it carries out patterning by a photolithography etc., and it carries out etching clearance of the metallic foil of the portion from which the resist was removed. However, this etching method has the problem that a manufacturing cost is high. Although the method of printing a circuit pattern was also proposed, it was set to Mr. one-article 1, and there was a problem that quality stability was missing.

**[0004]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** By the way, how to form discharge and a circuit pattern for a metal content liquid on a substrate instead of ink using the recording head of an ink jet type can be considered. For example, 400dpi and since the resolution of this ink jet type recording head is detailed, if the regurgitation of the functional liquid can be carried out from each nozzle hole, it will not require equipment like a chip fabrication factory, but will be considered that it can form the pattern of arbitration by the width of face of mum order.

**[0005]** However, when the drop breathed out by the ink jet method reaches a substrate front face, a drop spreads greatly on a substrate front face, or the configuration of a drop remains in the outline of a circuit pattern as it is, and there is a problem that irregularity will be made.

**[0006]** Moreover, the method and equipment which form efficiently wiring of the solid which was equipped with two or more layers and connected the electrical circuit of each class mutually did not exist conventionally.

**[0007]** This invention aims at a drop getting wet superfluously, and not spreading using the functional low cost liquid grant method, but offering the element manufacture method and manufacturing installation of detailed wiring which can be formed.

**[0008]** Moreover, it aims at offering the method and equipment which form the element equipped with solid wiring efficiently.

**[0009]**

**[Means for Solving the Problem]** In order to solve the above-mentioned technical problem, a manufacture method of this invention is a method of giving a functional liquid to an element formation substrate and manufacturing an element, and it has a process which carries out patterning of two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually on said element formation substrate, and a process to which compatibility over said functional liquid gives said functional liquid selectively to a high portion among said two or more portions.

**[0010]** In an above-mentioned manufacture method, said element formation substrate is a substrate of an RF-ID tag, and, as for said functional liquid, it is desirable that it is a liquid containing a metal which forms an antenna of said RF-ID tag.

[0011] Moreover, as for a process which forms two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually, in an above-mentioned manufacture method, it is desirable to have a process which gives the ORGANO siloxane film on a substrate, and a process which said ORGANO siloxane film is made to expose through an optical mask.

[0012] Moreover, as for a process which forms two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually, in an above-mentioned manufacture method, it is desirable to have a process which gives a fluoro alkyl silane film on a substrate, and a process which said fluoro alkyl silane film is made to expose through an optical mask.

[0013] Moreover, other manufacture methods of this invention are methods of giving a functional liquid to an element formation substrate and manufacturing an element, and have a process which carries out patterning of the bank which prevents extravasation of said functional liquid on said element formation substrate, and a process which gives said functional liquid selectively in said bank.

[0014] A manufacturing installation of this invention is equipment which gives a functional liquid to an element formation substrate and manufactures an element, and is equipped with patterning processing equipment which carries out patterning of two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually, and functional liquid grant equipment which gives said functional liquid selectively into a portion with high compatibility over said functional liquid among two or more of said portions on said element formation substrate.

[0015] In the above-mentioned manufacturing installation, said element formation substrate is a substrate of an RF-ID tag, and, as for said functional liquid, it is desirable that it is a liquid containing a metal which forms an antenna of said RF-ID tag.

[0016] Moreover, as for patterning processing equipment which forms two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually, in the above-mentioned manufacturing installation, it is desirable to have sensitive-material grant equipment which gives the ORGANO siloxane film on a substrate, and an aligner which said ORGANO siloxane film is made to expose through an optical mask.

[0017] Moreover, as for patterning processing equipment which forms two or more portions from which compatibility over said functional liquid differs mutually, in an above-mentioned manufacture method, it is desirable to have sensitive-material grant equipment which gives a fluoro alkyl silane film on a substrate, and an aligner which said fluoro alkyl silane film is made to expose through an optical mask.

[0018] Other manufacturing installations of this invention are equipment which gives a functional liquid to an element formation substrate and manufactures an element, and are equipped with patterning processing equipment which carries out patterning of the bank which prevents extravasation of said functional liquid on said element formation substrate, and functional liquid grant equipment which gives said functional liquid selectively in said bank.

[0019] Other manufacture methods of this invention are methods of giving a metal content liquid to an element formation substrate, and manufacturing an element, and have a process which forms a hole in said element formation substrate, and a process which gives said metal content liquid in said hole.

[0020] As for said hole, in an above-mentioned manufacture method, it is desirable to be formed in a location where terminals of two or more electrical circuit elements differ mutually [ the thickness direction of a substrate ].

[0021] As for said substrate, in an above-mentioned manufacture method, it is desirable for a metal content liquid to which multilayer structure equipped with two or more electrical circuit layers and an insulating layer between each electrical circuit layer was given by nothing and said hole to make possible electric conduction between electrical circuits of each class.

[0022] In an above-mentioned manufacture method, said hole has the shape of a long picture prolonged in the fixed direction of a substrate side, and it is desirable to carry out two or more formation mostly at parallel.

[0023] Other manufacturing installations of this invention are equipment which gives a metal content liquid to an element formation substrate, and manufactures an element, and have processing equipment which forms a hole in said element formation substrate, and liquid grant equipment which gives said metal content liquid in said hole.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0025] Especially a <operation gestalt of \*\* 1st> book operation gestalt explains taking the case of the case where the antenna of a RFID (Radio Frequency Identification) tag is formed.

[0026] (Structure of an RF-ID tag) An RF-ID tag is an electronic circuitry used with the so-called electric wave method recognition system. This system consists of three portions of data-processing-system \*\*, such as a transponder (transceiver machine) called (1 "a tag"), (2) tag readers, and (3) computers.

[0027] A tag reader is equipped with the electronic equipment section and an antenna, and sends the electric wave for tag starting, and receives the electric wave signal from a tag. As for the received data, check and decoding are performed by the electronic equipment section.

[0028] A tag has the section of memory where a recognition code and other data are saved in this IC including IC and an antenna. The content of this memory is transmitted by the electric wave, when a chip will be in operating state (to tag reader).

[0029] In many RFID systems, a tag reader emits an electric wave to a certain zone decided by system use frequency and size of an antenna. If one tag passes through this zone, that tag will detect the electric wave from a tag reader, and will transmit the data stored in the tag.

[0030] If the data from a tag is received, a tag reader will decode data and will determine whether the data is still more effective. If data is effective, it will be transmitted to data processing system, such as a computer.

[0031] There are two kinds of tags, an active mold and a passive mold. An active tag operates with the power of the dc-battery which connected or was contained inside. An active mold has the profitableness which can lessen the supply voltage of a tag reader, and, generally a long read distance is possible for it. A passive tag does not need a separate external power, but operating power is obtained from the energy which a tag reader discharges. A passive tag is quite smaller [ than an active tag ] light, and its price is also cheap, and it does not have a limit of a life substantially, either.

[0032] (Configuration of an RF-ID tag) Drawing 1 is the plan (1) and its view cross section (2) of the RF-ID tag manufactured by the manufacture method concerning the operation gestalt of this invention. As shown in drawing 1 (1), RF-ID tag 10 is equipped with the curled form antenna 13 connected to IC12 and IC which were prepared on the PET substrate 11, the solder resist 14 formed in the part on an antenna, and the Ag line 15 which is formed on a solder resist, connects the ends of an antenna, and is made into the shape of a loop.

[0033] An antenna 13 keeps a predetermined gap mutually on a substrate 11, and is formed in the curled form, and each circumference section of the whorl concerned connects it with the adjoining circumference section too hastily. In order to make it each circumference section not connect too hastily, it is required to arrange at accuracy the metal which forms an antenna in the predetermined location on a substrate. In case the regurgitation of the liquid containing the metal which constitutes an antenna is carried out on a substrate with an ink jet method, it is necessary to make it irregularity not remain in the outline of an antenna.

[0034] (The manufacture method of an RF-ID tag) With this operation gestalt, after carrying out patterning formation of two or more portions different mutually [ compatibility ] to the liquid containing the metal which constitutes an antenna, the regurgitation of the above-mentioned liquid is carried out with an ink jet method. It is desirable for two or more portions different mutually [ compatibility ] here to be the combination of a portion with high compatibility and the portion of non-compatibility. Specifically use as a portion with high compatibility the portion which should form an antenna, and let the portion which should form an antenna and which does not come out be the portion of non-compatibility. Since the liquids (colloidal solutions, such as Au, Ag, and Cu etc.) containing the metal which more specifically constitutes the above-mentioned antenna are water liquids, they make hydrophilicity the portion which should form an antenna and make hydrophobicity the portion which should form an antenna and which does not come out.

[0035] Drawing 2 is a manufacturing process cross section explaining the manufacture method of the above-mentioned RF-ID tag. There is a method using the ORGANO siloxane as one of the methods of carrying out patterning of the substrate to two or more portions from which compatibility differs as mentioned above. For example, the ORGANO siloxane which mixed titanium oxide (TiO<sub>2</sub>) as a photocatalyst is applied with spin coating or an ink jet method on the PET substrate shown in drawing 2 (1), and carries out ultraviolet-rays exposure with a high-pressure mercury lamp with a wavelength of 254nm through an optical mask. The portion which this exposed among the hydrophobic ORGANO siloxanes carries out hydrophilization.

[0036] Furthermore, wiring drawing of the Au colloidal solution (the "perfect gold" by the vacuum metallurgy company) is carried out with an ink jet method. The antenna wiring 13 of the gold which shows this to drawing 2 (2) by BEKU for 30 minutes in atmospheric air at 120 degrees C can be obtained. Furthermore, in order to obtain an RF-ID tag, as shown in drawing 2 (3), IC mounting is performed, and as further shown in drawing 2 (4), a solder resist 14 is applied with an ink jet method. Furthermore, by applying Ag colloidal solution (the "perfect silver" by the vacuum metallurgy company) with an ink jet method, the Ag line 15 which connects the ends of an antenna 13 and is made into the shape of a loop is formed, and RF-ID tag 10 shown in drawing 1 is manufactured.

[0037] In addition, although it may be difficulty in the resolution of a current ink jet method to form IC12 of the magnitude of a graphic display with an ink jet method, if bigger IC is sufficient, realizing with an ink jet method is also possible. Thus, by performing all processes with an ink jet method, manufacture effectiveness and the cycle time

improve by leaps and bounds. Moreover, by raising the manufacture effectiveness of an RF-ID tag and reducing cost, a very cheap RF-ID tag can be manufactured and utilization of a disposable tag also becomes possible.

[0038] Although the portion which should apply the ORGANO siloxane all over a substrate and should carry out hydrophilization was made to expose in the above-mentioned example, it is not necessary to necessarily apply the ORGANO siloxane all over a substrate. That is, what is necessary is to carry out the hydrophilization of the portion which should form an antenna, and just to carry out hydrophobing of near a boundary with the portion which should form an antenna among the portions which should form an antenna, and which do not come out, since what is necessary is for a metal content liquid to stop at the portion which should form an antenna, and just to make it a metal content liquid not stop at the portion which should form an antenna and which does not come out, when a metal content liquid breathes out by the ink-jet method into the portion which form an antenna. Therefore, it is not necessary to apply the ORGANO siloxane to the location distant from the boundary with the portion which should form an antenna among the portions which should form an antenna, and which do not come out enough.

[0039] There is a method using a fluoro alkyl silane (FAS) as other methods of carrying out relative-degree-of-intimacy water patterning of a substrate. Hydrophilization is carried out when a fluoro alkyl silane also irradiates ultraviolet rays. When a suitable photocatalyst is used, in addition, it is desirable.

[0040] Moreover, the material which constitutes antenna wiring 13 grade may use not only this but the Cu-SOM liquid for example, by the vacuum metallurgy company, the nano paste of HARIMA CHEMICALS, Inc., etc. The former is suitable for formation of copper wiring, and the latter has the property that detailed metal wiring can be performed in 150 degrees C - about 200 degrees C low-temperature BEKU. Moreover, conductive polymers, such as not only a metal but PEDT (polyethylene-dioxythiophene), are sufficient. In this case, the conductive polymer which carried out melting is applied to the field which carries out patterning of two or more fields where the compatibility over the conductive polymer concerned differs, among those is affinitive.

[0041] In order to fix a functional liquid to the request location of a substrate, there is the method of forming on a substrate the bank which prevents the extravasation of a functional liquid as a method of further others of carrying out patterning processing of the substrate. It is advantageous to thick-film-ize wiring, although the element thickness of a part will produce this method in bank height and processing of flattening will be needed the regurgitation of a functional liquid, and after BEKU.

[0042] A <operation gestalt of \*\* 2nd> micro-lens array (MLA) carries out array formation of many detailed lenses on a substrate, and is used for a liquid crystal display panel, a projector, a scanner, etc. In order to form this micro-lens array, how to carry out the regurgitation of the epoxy resin of the transparence which is the material of a lens etc. with an ink jet method on a substrate can be considered. The configuration and array of a lens can be made more into high degree of accuracy by processing the lens formation section on this substrate so that it may have the above-mentioned resin and compatibility, and making the agenesis section of a lens into the above-mentioned resin and non-compatibility.

[0043] In addition, the method not only by an ink jet method but the dispenser is sufficient as the grant method of a functional liquid.

[0044] Moreover, the substrate which forms the element of this operation gestalt can be formed not only on PET, glass, and silicon but on paper, and can also be used as a seal.

[0045] According to the manufacture method of this operation gestalt, since a functional liquid is selectively applied only to a required portion, compared with the case where apply to the whole surface and it etches, there is no futility of a material and the cost can be cut down.

[0046] <Operation gestalt of \*\* 3rd> drawing 3 is the outline perspective diagram of the loudspeaker manufactured by the manufacture method of this operation gestalt. As shown in drawing 3, by giving the liquid which distributed the metal particle on a diaphragm 31 by the ink jet, a coil 32 is formed, the magnetic-flux generating means 33, such as a magnet, are countered, and this diaphragm 31 is arranged. By passing analog signal generating and the signal current from an amplifying circuit 34 in the coil 32 on a diaphragm 31, magnetic flux occurs also from the coil 32 concerned, a diaphragm 31 vibrates by the interaction with the magnetic-flux generating means 33, and a sound occurs. A plane is sufficient as this diaphragm 31 so that it may illustrate, and a cone form is sufficient as it. Furthermore, by covering the coil forming face on a diaphragm 31 with a waterproof film etc., a waterproof loudspeaker can also be formed in a thin form.

[0047] <Operation gestalt of \*\* 4th> drawing 4 is the transverse-plane perspective drawing at the time of forming electric wiring in a wall surface by the element manufacture method of this operation gestalt. The power supply terminal 42, the telephone terminal 44, and the terminal 46 grade of cable television are prepared in the unit wall 41 for residences shown in drawing. An electric wire 43 is connected to a power supply terminal 42, signal lines 45 and 47 are connected to the terminal of a telephone or cable television, and power and a signal can be outputted now, respectively.



Even if the amount of [, such as an electric wire code, ] outcrop is not by connecting a flat TV 48 to this unit wall 41, and connecting anchoring, an electric wire 43, and a signal line 47 to this flat TV 48, a broadcast signal can be received and an image and voice can be outputted.

[0048] These electric wire 43 and signal lines 45 and 47 can give the liquid which distributed the metal particle by the ink jet to the predetermined location of a unit wall surface, and can form it by making it dry and harden.

[0049] <Operation gestalt of \*\* 5th> drawing 5 is the manufacturing process cross section of the element equipped with the solid wiring manufactured by the element manufacture method of this operation gestalt. Surface treatment required for the same insulating substrate 51 as what is used with the operation gestalt 1 is performed (S1), and the electrical circuit 52 of two or more layers is formed in a substrate (S2). Here, the electrical circuit 52 of a total of two layers is formed by a predetermined pattern's giving the liquid which made substrate both sides distribute a metal particle by the ink jet, and drying and stiffening it. The method of forming the electrical circuit 52 of two or more layers is good also as having formed the electrical circuit of not only this but one layer upwards, forming an insulating layer, and forming the electrical circuit of the following layer on it.

[0050] Next, a hole 53 is made to form in a substrate (S3). This hole 53 is for aiming at the electric flow between the electrical circuits 52 of two or more layers, and it is exposed to the location where the terminal of the electrical circuit 52 of the above-mentioned two or more layers differs on the wall surface of a hole 53 in the thickness directions of a substrate. It may not penetrate from one field of a substrate to the field of another side, and a hole 53 may not arrive at the field of another side, and may not be penetrated. The formation method of a hole 53 applies for example, a photosensitive material, and a predetermined pattern may be made exposed, and negatives may be developed to it, or it may put and etch the mask of a predetermined pattern into it. The diameter of a hole 53 is set to 100 micrometers.

[0051] Next, an ink jet gives the metal content liquid 54 in this hole 53 (S4). Under the present circumstances, it is desirable to perform \*\*\*\* processing to the wall surface of a hole 53 beforehand according to the property of a metal content liquid. By drying and stiffening the given liquid 54, it can be made to flow through the electrical circuit 52 of two or more layers mutually, and solid wiring can be formed. In addition, since the conductivity of each class should just be secured, in the hole 53 after hardening, it is good also as a condition of filling up with the metal thoroughly, and good for it also as a condition (S5) that a metal membrane 55 is formed only in the wall surface of a hole 53.

[0052] <Operation gestalt of \*\* 6th> drawing 6 is the plan (a) and its B-B line cross section (b) of the anisotropy electric conduction film 61 manufactured by the element manufacture method of this operation gestalt. Two or more holes 62 of the shape of a long picture prolonged in the fixed direction of film planes, such as silicone rubber and polyester film, are mutually formed mostly in parallel, and an ink jet gives the liquid which distributed the metal particle after performing required surface treatment in a hole 62. If this is dried and stiffened, an electric flow can be performed in the fixed direction of a film plane, and the anisotropy electric conduction film 61 insulated can be manufactured in this and the direction of a right angle. A hole 62 is good also as what is penetrated in the thickness direction of a film, as shown in drawing 6 (b), and it may be formed as a slot which is not penetrated.

[0053] <Manufacturing installation> drawing 7 is the outline perspective diagram of the element manufacturing installation used for the above-mentioned manufacture method. The element manufacturing installation 100 is equipped with functional ink jet-type liquid grant equipment, and is equipped with the ink jet head group 1, the direction driving shaft 4 of X, the direction guide shaft 5 of Y, a control unit 6, the installation base 7, the cleaning device section 8, and a pedestal 9.

[0054] The ink jet head group 1 is equipped with the ink jet arm head which breathes out functional predetermined liquids (a metal content liquid, sensitive material, etc.) from a nozzle (delivery), and is given to a substrate.

[0055] The installation base 7 makes the substrates 101 (PET, glass, silicon, paper, etc.) to which a functional liquid is given by this grant equipment lay, and is equipped with the device which fixes this record medium to a criteria location.

[0056] The direction drive motor 2 of X is connected to the direction driving shaft 4 of X. The direction drive motor 2 of X is a stepping motor etc., and if the driving signal of X shaft orientations is supplied from a control unit 6, it will rotate the direction driving shaft 4 of X. If the direction driving shaft 4 of X is rotated, the ink jet head group 1 will move to X shaft orientations.

[0057] The direction guide shaft 5 of Y is being fixed so that it may not move to a pedestal 9. The installation base 7 is equipped with the direction drive motor 3 of Y. The direction drive motor 3 of Y is a stepping motor etc., and if the driving signal of Y shaft orientations is supplied from a control unit 6, it will move the installation base 7 to Y shaft orientations.

[0058] A control circuit 6 supplies the voltage for regurgitation control of a drop to each arm head of the ink jet head group 1. Moreover, the driving pulse signal which controls migration of Y shaft orientations of the installation base 7 for the driving pulse signal which controls migration of X shaft orientations of the ink jet head group 1 to the direction



drive motor 2 of X to the direction drive motor 3 of Y is supplied.

[0059] The cleaning device section 8 is equipped with the device which cleans the ink jet head group 1. The cleaning device section 8 is equipped with the drive motor of the direction of Y which is not illustrated. By actuation of the drive motor of this direction of Y, the cleaning device 8 moves in accordance with the direction guide shaft 5 of Y. Migration of the cleaning device 8 is also controlled by the control unit 6.

[0060] In addition, although the aligner which performs relative-degree-of-intimacy water patterning etc. is not shown in drawing 7, the well-known aligner using a mercury lamp etc. is applicable to the manufacture method of this operation gestalt.

[Effect of the Invention] According to this invention, using the functional low cost liquid grant method, a drop gets wet superfluously, and does not spread but can offer the element manufacture method and manufacturing installation of detailed wiring which can be formed. Moreover, the method and equipment which form the element equipped with solid wiring efficiently can be offered.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

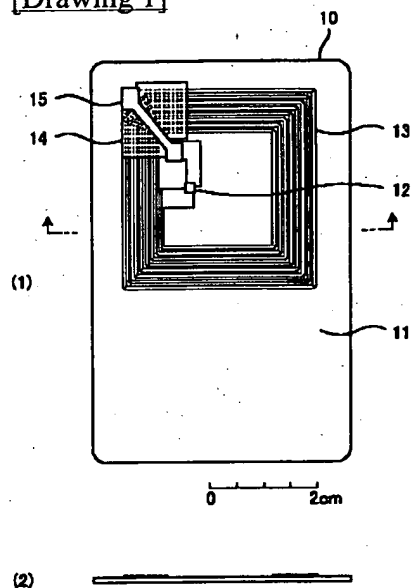
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

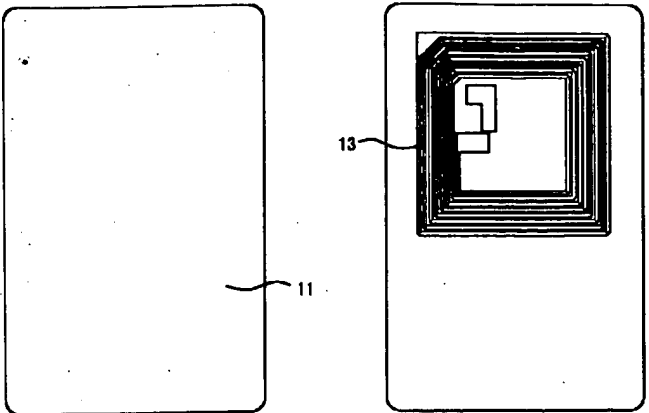
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DRAWINGS**

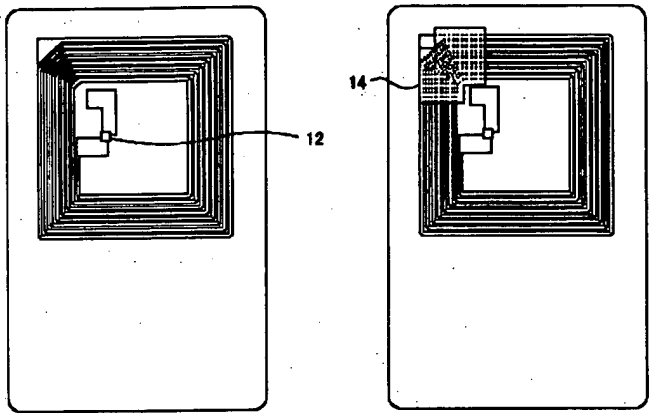
---

**[Drawing 1]****[Drawing 2]**



(1)

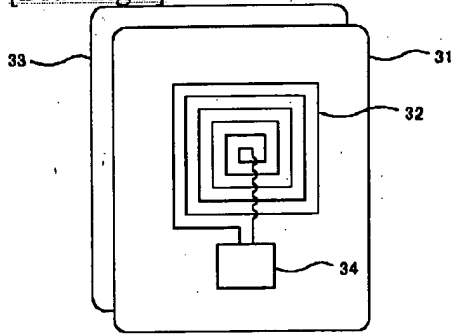
(2)



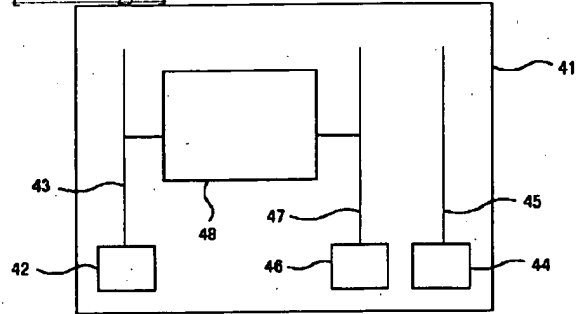
(3)

(4)

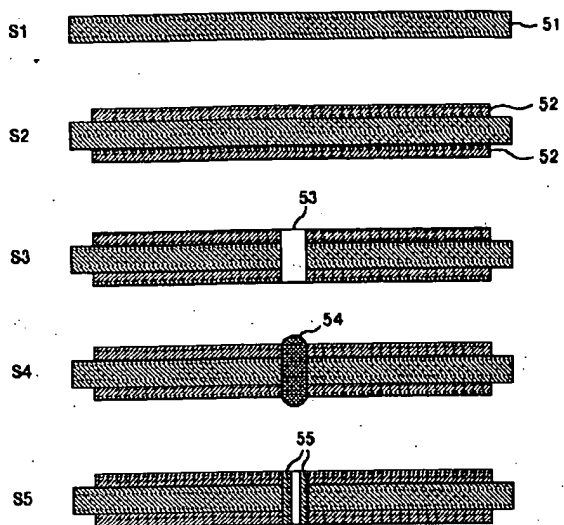
[Drawing 3]



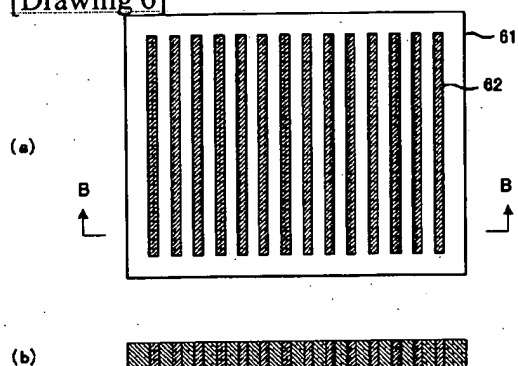
[Drawing 4]



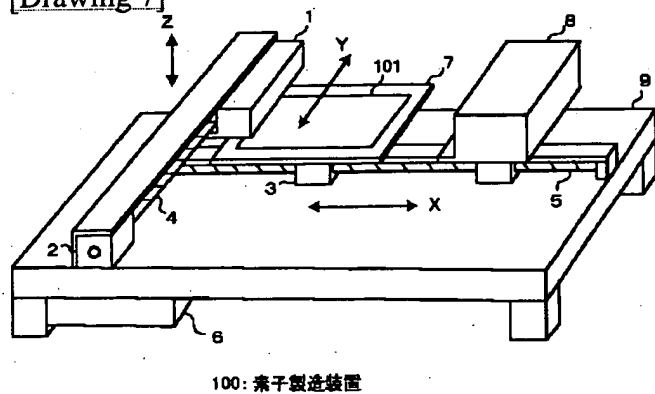
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-261048

(P2002-261048A)

(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002. 9. 13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 1 L 21/288		H 0 1 L 21/288	Z 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		G 0 6 K 19/00	H 4 M 1 0 4
G 0 6 K 19/07		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 5 B 0 3 5
19/077		G 0 6 K 19/00	K 5 F 0 3 3
H 0 1 L 21/3205		H 0 1 L 21/88	B
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-236369(P2001-236369)

(22) 出願日 平成13年8月3日(2001. 8. 3)

(31) 優先権主張番号 特願2000-402952(P2000-402952)

(32) 優先日 平成12年12月28日(2000. 12. 28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 古沢 昌宏

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100079108

弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

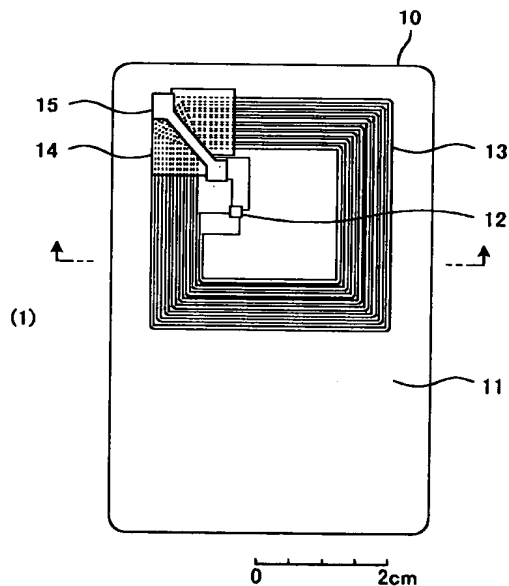
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 素子製造方法および素子製造装置

(57) 【要約】

【課題】 低コストな機能性液体付与方法を用いて、液滴が不必要に濡れ広がらず微細な配線の形成が可能な素子製造方法及び製造装置を提供する。

【解決手段】 R F I D タグ 1 0 などの素子を形成する方法であって、素子形成基板 1 1 上に、機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分をパターンニングする工程と、前記機能性液体を、前記複数の部分のうち前記機能性液体に対する親和性が高い部分に選択的に付与する工程と、を有する。機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成する工程は、例えば基板上にオルガノシロキサン膜を付与し、これに光学マスクを介して露光させる工程を有する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する方法であって、  
前記素子形成基板上に、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分をパターンニングする工程と、  
前記機能性液体を、前記複数の部分のうち前記機能性液体に対する親和性が高い部分に選択的に付与する工程と、  
を有する素子製造方法。

【請求項 2】請求項 1 において、  
前記素子形成基板は、RFIDタグの基板であって、前記機能性液体は前記RFIDタグのアンテナを形成する金属を含有する液体である素子製造方法。

【請求項 3】請求項 1 又は請求項 2 において、  
前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成する工程は、基板上にオルガノシロキサン膜を付与する工程と、前記オルガノシロキサン膜に光学マスクを介して露光させる工程と、を有する素子製造方法。

【請求項 4】請求項 1 又は請求項 2 において、  
前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成する工程は、基板上にフルオロアルキルシラン膜を付与する工程と、前記フルオロアルキルシラン膜に光学マスクを介して露光させる工程と、を有する素子製造方法。

【請求項 5】素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する方法であって、  
前記素子形成基板上に、前記機能性液体の溢出を防止するバンクをパターンニングする工程と、  
前記機能性液体を、前記バンク内に選択的に付与する工程と、  
を有する素子製造方法。

【請求項 6】素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する装置であって、  
前記素子形成基板上に、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分をパターンニングするパターンニング加工装置と、  
前記機能性液体を、前記複数の部分のうち前記機能性液体に対する親和性が高い部分に選択的に付与する機能性液体付与装置と、  
を備えた素子製造装置。

【請求項 7】請求項 6 において、  
前記素子形成基板は、RFIDタグの基板であって、前記機能性液体は前記RFIDタグのアンテナを形成する金属を含有する液体である素子製造装置。

【請求項 8】請求項 6 において、  
前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成するパターンニング加工装置は、基板上にオルガノシロキサン膜を付与する感光材料付与装置と、前記オルガノシロキサン膜に光学マスクを介して露光させる露光装置と、を備えた素子製造装置。

【請求項 9】請求項 6 において、

前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成するパターンニング加工装置は、基板上にフルオロアルキルシラン膜を付与する感光材料付与装置と、前記フルオロアルキルシラン膜に光学マスクを介して露光させる露光装置と、を備えた素子製造装置。

【請求項 10】素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する装置であって、  
前記素子形成基板上に、前記機能性液体の溢出を防止するバンクをパターンニングするパターンニング加工装置と、  
前記機能性液体を、前記バンク内に選択的に付与する機能性液体付与装置と、  
を備えた素子製造装置。

【請求項 11】素子形成基板に金属含有液体を付与して素子を製造する方法であって、  
前記素子形成基板に穴を形成する工程と、  
前記金属含有液体を前記穴内に付与する工程と、  
を有する素子製造方法。

【請求項 12】請求項 11 において、  
前記穴は、複数の電気回路素子の端子が、基板の厚さ方向の互いに異なる位置に形成されている素子製造方法。

【請求項 13】請求項 12 において、  
前記基板は、複数の電気回路層と各電気回路層間の絶縁層とを備えた多層構造をなし、前記穴に付与された金属含有液体が各層の電気回路間の電気伝導を可能にする素子製造方法。

【請求項 14】請求項 11 において、  
前記穴は、基板面の一定方向に延びる長尺状であってほぼ平行に複数形成されている素子製造方法。

【請求項 15】素子形成基板に金属含有液体を付与して素子を製造する装置であって、  
前記素子形成基板に穴を形成する加工装置と、  
前記金属含有液体を前記穴内に付与する液体付与装置と、  
を有する素子製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、素子製造方法及び製造装置に係り、特にインクジェット式記録装置などの機能性液体付与装置を用いて、基板上に任意のパターンを形成することにより素子を形成する方法及び装置の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体素子その他の回路素子は、シリコン、ガラス、PET（ポリエチレンテレフタレート）その他の基板上に回路パターンや配線パターンを形成して製造される。従来、このような素子の製造には、例えばリソグラフィ法が用いられている。このリソグラフィ法は、基板上にレジストと呼ばれる感光材を付与し、回路パターンを照射して現像し、これに金属イオン等を

打ち込んで回路パターンを形成するものである。このリソグラフィ法は大掛かりな設備と複雑な工程を必要とし、製造コストが高かった。

【0003】また、配線の形成方法として、例えばエッチングによる方法が用いられている。この方法は、基板表面に金属箔を貼り付け、更にレジスト樹脂を付与してフォトリソグラフィ等によりパターンニングし、レジストが除去された部分の金属箔をエッチング除去するものである。しかし、このエッチング法は製造コストが高いという問題がある。配線パターンを印刷する方法も提案されているが、1品1様になり品質安定性に欠けるという問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、インクジェット式の記録ヘッドを用いてインクの代りに金属含有液体を基板上に吐出し、配線パターンを形成する方法が考えられる。このインクジェット式記録ヘッドの解像度は、例えば400dpiと微細であるため、個々のノズル穴から機能性液体を吐出できれば、半導体工場のような設備を要せず、 $\mu\text{m}$ オーダーの幅で任意のパターンが形成できると考えられる。

【0005】しかしながら、インクジェット方式により吐出された液滴が基板表面に着弾すると、液滴が基板表面で大きく広がったり、液滴の形状がそのまま配線パターンの輪郭に残り、凹凸ができてしまうという問題がある。

【0006】また、複数の層を備え各層の電気回路を互いに接続した立体の配線を効率良く形成する方法及び装置は従来存在しなかった。

【0007】本発明は、低コストな機能性液体付与方法を用いて、液滴が不必要に濡れ広がらず微細な配線の形成が可能な素子製造方法及び製造装置を提供することを目的とするものである。

【0008】また、立体配線を備えた素子を効率良く形成する方法及び装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の製造方法は、素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する方法であって、前記素子形成基板上に、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分をパターンニングする工程と、前記機能性液体を、前記複数の部分のうち前記機能性液体に対する親和性が高い部分に選択的に付与する工程と、を有している。

【0010】上記製造方法において、前記素子形成基板は、RFIDタグの基板であって、前記機能性液体は前記RFIDタグのアンテナを形成する金属を含有する液体であることが好ましい。

【0011】また、上記製造方法において、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成す

る工程は、基板上にオルガノシロキサン膜を付与する工程と、前記オルガノシロキサン膜に光学マスクを介して露光させる工程と、を有することが好ましい。

【0012】また、上記製造方法において、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成する工程は、基板上にフルオロアルキルシラン膜を付与する工程と、前記フルオロアルキルシラン膜に光学マスクを介して露光させる工程と、を有することが好ましい。

【0013】また、本発明の他の製造方法は、素子形成基板上に機能性液体を付与して素子を製造する方法であって、前記素子形成基板上に、前記機能性液体の溢出を防止するバンクをパターンニングする工程と、前記機能性液体を、前記バンク内に選択的に付与する工程と、を有している。

【0014】本発明の製造装置は、素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する装置であって、前記素子形成基板上に、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分をパターンニングするパターンニング加工装置と、前記機能性液体を、前記複数の部分のうち前記機能性液体に対する親和性が高い部分に選択的に付与する機能性液体付与装置と、を備えている。

【0015】上記製造装置において、前記素子形成基板は、RFIDタグの基板であって、前記機能性液体は前記RFIDタグのアンテナを形成する金属を含有する液体であることが好ましい。

【0016】また、上記製造装置において、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成するパターンニング加工装置は、基板上にオルガノシロキサン膜を付与する感光材料付与装置と、前記オルガノシロキサン膜に光学マスクを介して露光させる露光装置と、を備えることが好ましい。

【0017】また、上記製造方法において、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成するパターンニング加工装置は、基板上にフルオロアルキルシラン膜を付与する感光材料付与装置と、前記フルオロアルキルシラン膜に光学マスクを介して露光させる露光装置と、を備えることが好ましい。

【0018】本発明の他の製造装置は、素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する装置であって、前記素子形成基板上に、前記機能性液体の溢出を防止するバンクをパターンニングするパターンニング加工装置と、前記機能性液体を、前記バンク内に選択的に付与する機能性液体付与装置と、を備えている。

【0019】本発明の他の製造方法は、素子形成基板に金属含有液体を付与して素子を製造する方法であって、前記素子形成基板に穴を形成する工程と、前記金属含有液体を前記穴内に付与する工程と、を有する。

【0020】上記製造方法において、前記穴は、複数の電気回路素子の端子が、基板の厚さ方向の互いに異なる位置に形成されていることが望ましい。



【0021】上記製造方法において、前記基板は、複数の電気回路層と各電気回路層間の絶縁層とを備えた多層構造をなし、前記穴に付与された金属含有液体が各層の電気回路間の電気伝導を可能にすることが望ましい。

【0022】上記製造方法において、前記穴は、基板面の一定方向に延びる長尺状であってほぼ平行に複数形成されていることが望ましい。

【0023】本発明の他の製造装置は、素子形成基板に金属含有液体を付与して素子を製造する装置であって、前記素子形成基板に穴を形成する加工装置と、前記金属含有液体を前記穴内に付与する液体付与装置と、を有している。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0025】＜第1の実施形態＞本実施形態では特にRFID (Radio Frequency Identification) タグのアンテナを形成する場合を例にとって説明する。

【0026】(RFIDタグの仕組) RFIDタグは、いわゆる電波方式認識システムで用いられる電子回路である。このシステムは、(1)「タグ」と呼ばれるトランスポンダー(送受信器)、(2)タグリーダー、および(3)コンピューター等のデータ処理システム、の3つの部分で構成される。

【0027】タグリーダーは電子機器部とアンテナとを備え、タグ起動用の電波を発信し、また、タグからの電波信号を受信する。受信したデータは電子機器部によりチェックとデコードが行なわれる。

【0028】タグはICとアンテナを含み、このICには、認識コードや他のデータを保存しているメモリーのセクションがある。このメモリーの内容は、チップが動作状態になったときに、電波によって(タグリーダーに)送信される。

【0029】多くのRFIDシステムでは、システムの使用周波数とアンテナのサイズで決まるあるゾーンに、タグリーダーが電波を放射する。1つのタグがこのゾーンを通過すると、そのタグはタグリーダーからの電波を検出し、タグ内にストアされたデータの送信を行なう。

【0030】タグリーダーはタグからのデータを受信すると、データのデコードを行ない、さらに、そのデータが有効かどうかの決定をする。データが有効であれば、コンピュータ等のデータ処理システムに伝達される。

【0031】タグにはアクティブ型とパッシブ型の2種類がある。アクティブタグは、接続するか内部に収納したバッテリーの電力で動作する。アクティブ型は、タグリーダーの供給電力を少なくできる有利さがあり、一般的に長い読取り距離が可能である。パッシブタグは、別個の外部電源を必要とせず、動作電力はタグリーダーが発射するエネルギーから得る。パッシブタグはアクティブタグよりかなり小さく軽く、価格も安く、実質的には

寿命の制限もない。

【0032】(RFIDタグの構成) 図1は、本発明の実施形態に係る製造方法により製造されるRFIDタグの平面図(1)及びその矢視断面図(2)である。図1(1)に示されるようにRFIDタグ10は、PET基板11上に設けられたIC12と、ICに接続された渦巻き状のアンテナ13と、アンテナ上の一部に形成されたソルダーレジスト14と、ソルダーレジスト上に形成されアンテナの両端を接続してループ状にするAg線15とを備えている。

【0033】アンテナ13は、基板11上に互いに所定の間隔を置いて渦巻き状に形成されており、当該渦巻きの各周回部は隣接する周回部と短絡しないようになっている。各周回部が短絡しないようにするためにはアンテナを形成する金属を基板上の所定位置に正確に配置することが必要である。アンテナを構成する金属を含有した液体をインクジェット方式により基板上に吐出する際には、アンテナの輪郭に凹凸が残らないようにする必要がある。

【0034】(RFIDタグの製造方法) 本実施形態では、アンテナを構成する金属を含有した液体に対して親和性の互いに異なる複数の部分をパターンニング形成した後、上記液体をインクジェット方式により吐出する。ここで親和性の互いに異なる複数の部分とは、親和性の高い部分と非親和性の部分の組合せであることが望ましい。具体的には、アンテナを形成すべき部分を親和性の高い部分とし、アンテナを形成すべきでない部分を非親和性の部分とする。より具体的には上記アンテナを構成する金属を含有した液体(Au、Ag、Cuなどのコロイド溶液など)は水性の液体であるため、アンテナを形成すべき部分は親水性とし、アンテナを形成すべきでない部分は疎水性とする。

【0035】図2は上記RFIDタグの製造方法を説明する製造工程断面図である。基板を上記のように親和性の異なる複数の部分にパターンニングする方法の1つとして、オルガノシロキサンを用いる方法がある。例えば、光触媒として酸化チタン( $TiO_2$ )を混入したオルガノシロキサンを、図2(1)に示すPET基板上にスピンコーティング又はインクジェット方式により塗布し、光学マスクを介して波長254nmの高圧水銀ランプにより紫外線露光させる。これにより疎水性のオルガノシロキサンのうち露光した部分が親水化する。

【0036】更にAuコロイド溶液(真空冶金社製「パーフェクトゴールド」)をインクジェット方式により配線描画する。これを120℃で、30分間大気中でベークすることにより、図2(2)に示す金のアンテナ配線13を得ることができる。更にRFIDタグを得るには、図2(3)に示すようにIC実装を行ない、更に図2(4)に示すようにソルダーレジスト14をインクジェット方式により塗布する。更にAgコロイド溶液(真

空冶金社製「パーフェクトシルバー」) をインクジェット方式により塗布することにより、アンテナ 13 の両端を接続してループ状にする Ag 線 15 を形成し、図 1 に示す RFID タグ 10 を製造する。

【0037】なお、インクジェット方式により図示の大きさの IC 12 を形成することは、現在のインクジェット方式の解像度では困難かもしれないが、より大きな IC でよければインクジェット方式により実現することも可能である。このようにあらゆる工程をインクジェット方式により実行することにより、製造効率及びサイクルタイムが飛躍的に向上する。また、RFID タグの製造効率を向上させコストを削減することにより、極めて安価な RFID タグを製造することができ、使い捨てタグの実用化も可能となる。

【0038】上記の例ではオルガノシロキサンを基板全面に塗布し、親水化させるべき部分を露光させたが、必ずしもオルガノシロキサンを基板全面に塗布する必要はない。すなわち、アンテナを形成すべき部分に金属含有液体をインクジェット方式で吐出したときに、アンテナを形成すべき部分に金属含有液体が留まり、アンテナを形成すべきでない部分に金属含有液体が留まらないようにすれば良いので、アンテナを形成すべき部分を親水化させ、アンテナを形成すべきでない部分のうちアンテナを形成すべき部分との境界付近を疎水化させればよい。したがって、アンテナを形成すべきでない部分のうちアンテナを形成すべき部分との境界から十分離れた位置には、オルガノシロキサンを塗布する必要はない。

【0039】基板の親疎水パターンニングをする他の方法として、フルオロアルキルシラン (FAS) を用いる方法がある。フルオロアルキルシランも紫外線を照射することによって親水化する。適切な光触媒を用いると、なお好ましい。

【0040】また、アンテナ配線 13 等を構成する材料はこれに限らず、例えば真空冶金社製の Cu-SOM 液、ハリマ化成社のナノペーストなどを用いても良い。前者は銅配線の形成に適しており、後者は 150℃~200℃程度の低温ベークで微細な金属配線ができるという特性を有している。また金属に限らず、PEDT (polyethylene-dioxythiophene) などの導電性高分子でもよい。この場合、当該導電性高分子に対する親和性の異なる複数の領域をパターンニングし、そのうち親和性のある領域に、溶解させた導電性高分子を塗布する。

【0041】基板の所望位置に機能性液体を定着させるために基板をパターンニング加工する更に他の方法として、基板上に機能性液体の溢出を防止するバンクを形成する方法がある。この方法はバンク高さ分の素子厚みが生じてしまい、機能性液体の吐出及びベークの後、平坦化の処理が必要となってしまうが、配線を厚膜化させたときには有利である。

【0042】<第2の実施形態>マイクロレンズアレイ

(MLA) は、微細なレンズを基板上に多数配列形成したものであり、液晶ディスプレイパネル、プロジェクタ、スキャナなどに用いられる。このマイクロレンズアレイを形成するために、レンズの材料である透明のエポキシ樹脂などを基板上にインクジェット方式により吐出する方法が考えられる。この基板上のレンズ形成部を上記樹脂と親和性を持つように加工し、レンズの非形成部を上記樹脂と非親和性とすることにより、レンズの形状及び配列をより高精度にすることができる。

【0043】なお、機能性液体の付与方法はインクジェット方式に限らず、ディスペンサーによる方法でもよい。

【0044】また、本実施形態の素子を形成する基板は PET、ガラス、シリコンに限らず、例えば紙の上に形成してシールとして使用することもできる。

【0045】本実施形態の製造方法によれば、機能性液体が必要な部分にのみ選択的に塗布されるので、全面に塗布してエッチングする場合に比べて材料の無駄がなく、コストダウンすることができる。

【0046】<第3の実施形態>図3は、本実施形態の製造方法により製造されるスピーカの概略斜視図である。図3に示すように、金属微粒子を分散させた液体をインクジェットによって振動板 31 上に付与することによりコイル 32 を形成し、この振動板 31 をマグネット等の磁束発生手段 33 に対向して配置させる。振動板 31 上のコイル 32 にアナログ信号発生、増幅回路 34 からの信号電流を流すことにより、当該コイル 32 からも磁束が発生し、磁束発生手段 33 との相互作用により振動板 31 が振動し、音が発生する。この振動板 31 は図示するように平面状でもよく、コーン形でもよい。更に振動板 31 上のコイル形成面を防水性フィルム等で覆うことにより、薄形で防水のスピーカを形成することもできる。

【0047】<第4の実施形態>図4は、本実施形態の素子製造方法により壁面に電気配線を形成した場合の正面透視図である。図に示される住宅用ユニット壁 41 には電源端子 42 や電話端子 44、ケーブルテレビの端子 46 等が設けられている。電源端子 42 には電線 43 が、電話やケーブルテレビの端子には信号線 45、47 が接続され、それぞれ電力や信号を出力できるようになっている。このユニット壁 41 に例えば壁掛けテレビ 48 を取付け、電線 43 及び信号線 47 をこの壁掛けテレビ 48 に接続することにより、電線コード等の露出部分がなくても、放送信号を受信して画像や音声を出力することができる。

【0048】これらの電線 43 や信号線 45、47 は、インクジェットにより金属微粒子を分散させた液体をユニット壁面の所定位置に付与し、乾燥及び硬化させることによって形成することができる。

【0049】<第5の実施形態>図5は、本実施形態の

素子製造方法により製造される立体配線を備えた素子の製造工程断面図である。実施形態1で用いられるものと同様の絶縁性基板51に必要な表面処理を施し(S1)、基板に複数層の電気回路52を形成する(S2)。ここでは基板両面にインクジェットにより金属微粒子を分散させた液体を所定パターンで付与し、乾燥及び硬化させることにより、計2層の電気回路52を形成する。複数層の電気回路52を形成する方法はこれに限らず、1層の電気回路を形成した上に絶縁層を形成し、その上に次層の電気回路を形成することとしても良い。

【0050】次に、基板に穴53を形成させる(S3)。この穴53は複数層の電気回路52間の電気的導通を図るためのものであり、穴53の壁面には上記複数層の電気回路52の端子が、基板の厚さ方向の異なる位置に露出される。穴53は基板の一方の面から他方の面に貫通するものでもよく、他方の面に到達せず貫通しないものでも良い。穴53の形成方法は、例えば感光性材料を塗布して所定パターンに露光させて現像したり、所定パターンのマスクを被せてエッチングしても良い。穴53の直径は例えば100 $\mu$ mとする。

【0051】次に、この穴53内に金属含有液体54をインクジェットにより付与する(S4)。この際金属含有液体の性質に応じて、予め穴53の壁面に親液加工を施しておくことが望ましい。付与された液体54を乾燥及び硬化させることにより、複数層の電気回路52を互いに導通させることができ、立体配線を形成することができる。なお、各層の導電性が確保されれば良いので、硬化後の穴53内には、金属が完全に充填されている状態としても良く、穴53の壁面にのみ金属膜55が形成される状態(S5)としても良い。

【0052】＜第6の実施形態＞図6は、本実施形態の素子製造方法により製造される異方性導電フィルム61の平面図(a)及びそのB-B線断面図(b)である。シリコンゴムやポリエステルフィルムなどのフィルム面の一定方向に延びる長尺状の穴62を、互いにほぼ平行に複数形成し、必要な表面処理を施した上で金属微粒子を分散させた液体をインクジェットにより穴62内に付与する。これを乾燥及び硬化させれば、フィルム面の一定方向に電気的導通ができ、これと直角方向には絶縁される異方性導電フィルム61を製造することができる。穴62は図6(b)に示すようにフィルムの厚さ方向に貫通するものとしてもよく、貫通しない溝として形成してもよい。

【0053】＜製造装置＞図7は、上記製造方法に用いられる素子製造装置の概略斜視図である。素子製造装置100は、インクジェット式の機能性液体付与装置を備えており、インクジェットヘッド群1、X方向駆動軸4、Y方向ガイド軸5、制御装置6、載置台7、クリーニング機構部8、基台9を備えている。

【0054】インクジェットヘッド群1は、所定の機能

性液体(金属含有液体、感光材料など)をノズル(吐出口)から吐出して基板に付与するインクジェットヘッドを備えている。

【0055】載置台7は、この付与装置によって機能性液体を付与される基板101(PET、ガラス、シリコン、紙など)を載置させるもので、この記録媒体を基準位置に固定する機構を備える。

【0056】X方向駆動軸4には、X方向駆動モータ2が接続されている。X方向駆動モータ2は、ステッピングモータ等であり、制御装置6からX軸方向の駆動信号が供給されると、X方向駆動軸4を回転させる。X方向駆動軸4が回転させられると、インクジェットヘッド群1がX軸方向に移動する。

【0057】Y方向ガイド軸5は、基台9に対して動かないように固定されている。載置台7は、Y方向駆動モータ3を備えている。Y方向駆動モータ3は、ステッピングモータ等であり、制御装置6からY軸方向の駆動信号が供給されると、載置台7をY軸方向に移動させる。

【0058】制御回路6は、インクジェットヘッド群1の各ヘッドに液滴の吐出制御用の電圧を供給する。また、X方向駆動モータ2にインクジェットヘッド群1のX軸方向の移動を制御する駆動パルス信号を、Y方向駆動モータ3に載置台7のY軸方向の移動を制御する駆動パルス信号を供給する。

【0059】クリーニング機構部8は、インクジェットヘッド群1をクリーニングする機構を備えている。クリーニング機構部8には、図示しないY方向の駆動モータが備えられる。このY方向の駆動モータの駆動により、クリーニング機構8は、Y方向ガイド軸5に沿って移動する。クリーニング機構8の移動も、制御装置6によって制御される。

【0060】なお、図7には親疎水パターンニング等を行なう露光装置が示されていないが、水銀ランプなどを用いた公知の露光装置を本実施形態の製造方法に適用することができる。

【発明の効果】本発明によれば、低コストな機能性液体付与方法を用いて、液滴が不必要に濡れ広がらず微細な配線の形成が可能な素子製造方法及び製造装置を提供することができる。また、立体配線を備えた素子を効率良く形成する方法及び装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る製造方法により製造されるRFIDタグの平面図(1)及びその矢視断面図(2)である。

【図2】 上記RFIDタグの製造方法を説明する製造工程断面図である。

【図3】 本実施形態の製造方法により製造されるスピーカの概略斜視図である。

【図4】 本実施形態の素子製造方法により壁面に電気配線を形成した場合の正面透視図である。

11

12

【図5】 本実施形態の素子製造方法により製造される立体配線を備えた素子の製造工程断面図である。

【図6】 本実施形態の素子製造方法により製造される異方性導電フィルム61の平面図(a)及びそのB-B線断面図(b)である。

【図7】 上記製造方法に用いられる素子製造装置の概略斜視図である。

【符号の説明】

10 RFIDタグ

11 PET基板

12 IC

13 アンテナ

14 ソルダーレジスト

15 Ag線

51 基板

53 穴

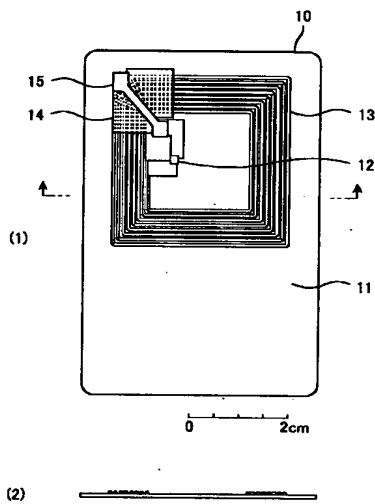
62 穴

100 素子製造装置

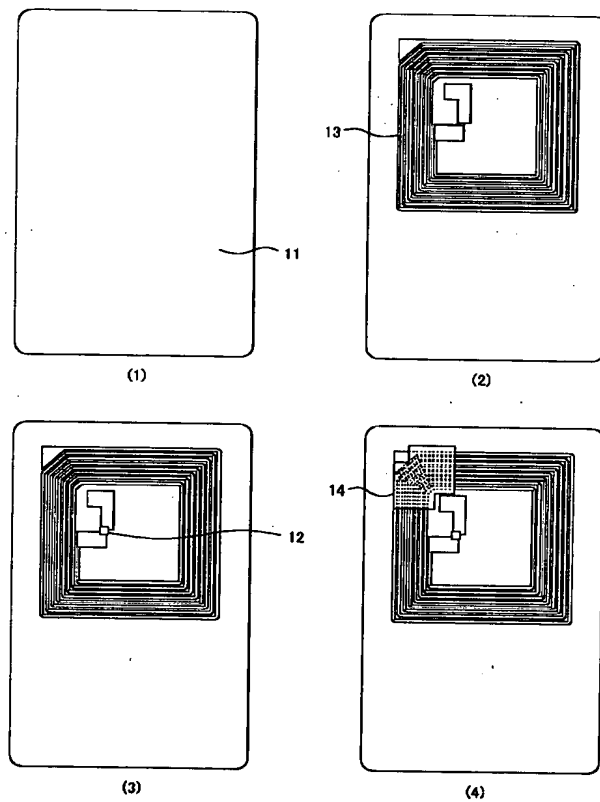
1 インクジェットヘッド群

10

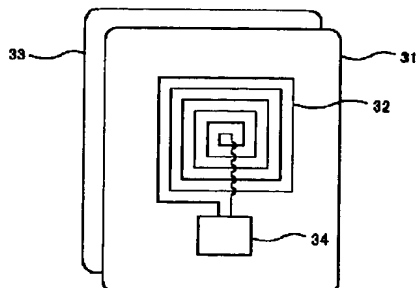
【図1】



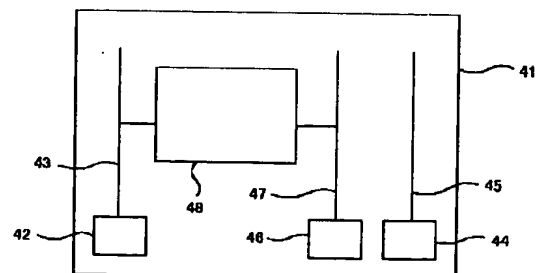
【図2】



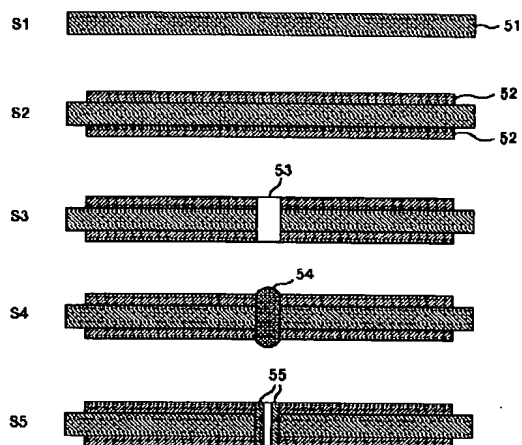
【図3】



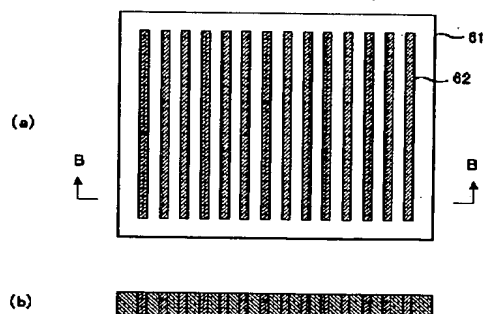
【図4】



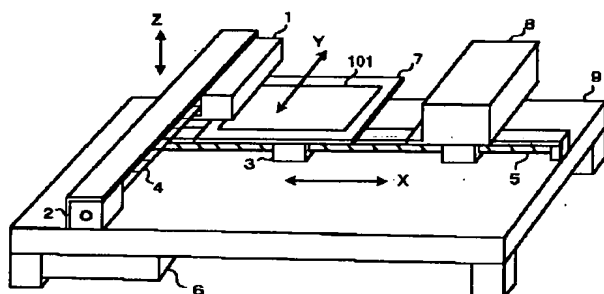
【図 5】



【図 6】



【図 7】



100: 素子製造装置

フロントページの続き

(72) 発明者 三浦 弘綱  
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

F ターム (参考) 2C056 EA24 FB01  
4M104 BB04 BB08 BB09 DD46 DD51  
DD78  
5B035 AA04 BB09 CA23  
5F033 HH11 HH13 HH14 PP26 QQ01  
RR23 RR25 SS21